

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06173714
PUBLICATION DATE : 21-06-94

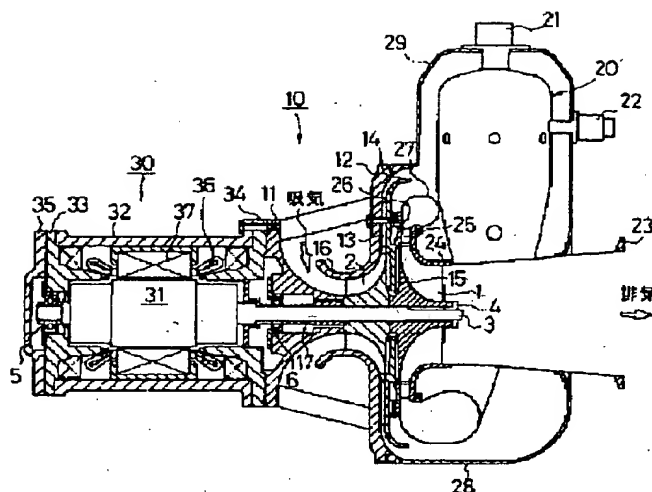
APPLICATION DATE : 11-12-92
APPLICATION NUMBER : 04331880

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : KITADA TAKAYOSHI;

INT.CL. : F02C 7/36 F02C 6/00 F02C 7/06

TITLE : GAS TURBINE POWER GENERATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To restrict the number of bearings to the minimum so as to reduce horse power loss, and also restrict the number of devices necessary for lubrication to the minimum so as to miniaturize a gas turbine power generator and reduce its weight by installing a compressor impeller and a turbine wheel with their back surfaces facing each other, and supporting a rotary shaft by bearings provided on both ends of a power generator.

CONSTITUTION: A gas turbine power generator consists of a gas turbine engine 10, a combustor 20, and a high frequency power generator 30, and the rotating speed of the gas turbine engine 10 is transferred to the high frequency power generator 30 as it is. One end of the rotary shaft 3 of the high frequency power generator 30 is extended, and the compressor impeller 2 and the turbine wheel 1 of the gas turbine engine 10 are installed on the extended rotary shaft 3 with their back surfaces facing each other. The rotary shaft 3 is supported by bearings 5, 6 provided on both ends of the high frequency power generator 30. It is thus possible to rotatably support the main shaft of the gas turbine power generator 10 by only the bearings 5, 6 of the rotary shaft 3 of the high frequency power generator 30.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-173714

(43) 公開日 平成6年(1994)6月21日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 C	7/36	7910-3G		
	6/00	B 7910-3G		
	7/06	Z 7910-3G		
		D 7910-3G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-331880

(22) 出願日 平成4年(1992)12月11日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 北田 孝佳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

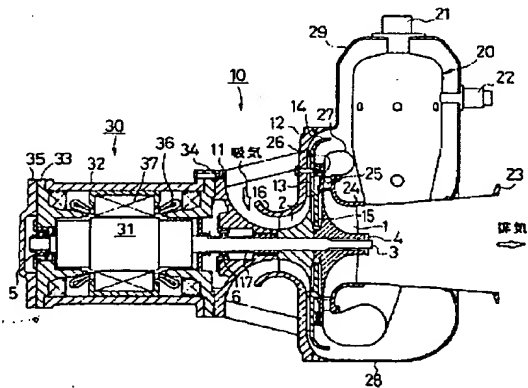
(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

(54) 【発明の名称】 ガスタービン発電装置

(57) 【要約】

【目的】 軸受の数を最小限にして馬力損失を低減し、潤滑に必要な装置も最小限にして小型軽量化を図れるガスタービン発電装置の提供を目的とする。

【構成】 ガスタービン機関によって高周波発電機を回転駆動して発電を行うガスタービン発電装置を、高周波発電機の回転軸の一端を延長し、この延長した回転軸上にガスタービン機関のコンプレッサインペラとタービンホイールを背面合わせに取り付け、発電機の両端に設けた軸受によって前記回転軸を支持して構成する。また、少なくとも1個の軸受を転がり軸受とし、その外輪を凹状リテーナに配し、この外輪の一端に弾性部材と、他端に向けてリテーナからオイルを供給する手段とを設けて構成しても良い。この構成により、馬力損失が最小限に抑えられ、潤滑装置も小型化でき、装置の小型軽量化を図れる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスタービン機関の回転軸と高周波発電機の回転軸とを結合し、ガスタービン機関によって高周波発電機を回転駆動して発電を行う定速走行装置において、

前記高周波発電機の回転軸の一端を延長し、この延長した回転軸上に前記ガスタービン機関のコンプレッサインペラとタービンホイールを背面合わせに取り付け、前記発電機の両端に設けた軸受によって前記回転軸を支持したことを特徴とするガスタービン発電装置。

【請求項2】 前記軸受のうち、少なくとも一方を転がり軸受とし、その外輪を凹状リテーナに配すると共に、この外輪の一端に弾性部材と、他端に向けてリテーナからオイルを供給する手段とを設けたことを特徴とする請求項1に記載のガスタービン発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はガスタービン発電装置に関し、特に、ガスタービン機関によって高周波発電機を駆動して発電するガスタービン発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、実開平2-46032号公報にはガスタービン機関の回転力を遊星ローラ機構を介して増速あるいは減速して発電機に伝達する動力伝達機構が開示されている。そして、この動力伝達機構には、遊星ローラ機構にガスタービン機関と発電機の各軸の共用軸受とその他2つの軸受を設けたことが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、実開平2-46032号公報のガスタービン発電装置は、軸受を3個使用しているため、これらの軸受に対して潤滑油を供給しなければならず、馬力損失が大きくなる恐れがあった。そこで、本発明は前記従来のガスタービン発電装置の有する課題を解消し、軸受の個数を最小限にすることによって馬力損失を低減し、装置潤滑に必要な小型軽量化を図れるガスタービン発電装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明のガスタービン発電装置は、ガスタービン機関の回転軸と高周波発電機の回転軸とを結合し、ガスタービン機関によって高周波発電機を回転駆動して発電を行うガスタービン発電装置において、前記高周波発電機の回転軸の一端を延長し、この延長した回転軸上に前記ガスタービン機関のコンプレッサインペラとタービンホイールを背面合わせに取り付け、前記発電機の両端に設けた軸受によって前記回転軸を支持したことを特徴としている。

【0005】 また、前記軸受のうち、少なくとも一方を転がり軸受とし、その外輪を凹状リテーナに配すると共に、この外輪の一端に弾性部材と、他端に向けてリテー

ナからオイルを供給する手段とを設けても良いものである。

【0006】

【作用】 本発明のガスタービン発電装置によれば、高周波発電機の回転軸の一端を延長した回転軸上にガスタービン機関のコンプレッサインペラとタービンホイールが背面合わせに取り付けられ、発電機の両端に設けた軸受によってこの回転軸が支持されているので、軸受の数が最小限の2個で済み、馬力損失が最小限に抑えられる。また、2個の軸受のうちの少なくとも一方が転がり軸受であり、その外輪を凹状リテーナが配されると共に、この外輪の一端に弾性部材と、他端に向けてリテーナからオイルを供給する手段とが設けられていることにより、常に外輪の一端は弾性支持され、他端にはオイルの圧力が直接作用する。

【0007】

【実施例】 以下添付図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図1は本発明のガスタービン発電装置の一実施例の構成を示す断面図である。この実施例のガスタービン発電装置は、ガスタービン機関10、燃焼器20、および高周波発電機30から構成されており、ガスタービン機関10の回転数をそのまま高周波発電機30に伝達するようになっている。

【0008】 ガスタービン機関10は、高周波発電機30のロータ31の軸3に、タービンホイール1とコンプレッサインペラ2とがナット4で締結されて取り付けられて構成されている。コンプレッサインペラ2の外周には、インペラ2のシュラウド16の周方向に多数配列されるディフューザベーン13とディフューザベーン13の背板14が設けられている。また、シュラウド16とこれに対向して設けられたインテーク11で吸気通路が形成される。タービンホイール1の外周にはノズルが設けられ、ノズルはシュラウド24の周方向に多数配列されるノズルベーン25とプレート26の一体耐熱合金からなる。ノズルの外周にはノズルに高温高圧のガスを均一に導入するタービンスクロール27が設けられ、燃焼器20と接続している。また、タービンホイール1の背面にはタービン側からの熱を断熱するプレートインシュレータ15がディフューザベーン13の背板14に設けられている。23は排気ダクトであり、燃焼器20で燃焼し、コンプレッサホイール1を駆動した排気ガスを排出するものである。

【0009】 そして、ハウジングフロント12、ハウジングメイン28、ハウジングバーナ29が燃焼器20の圧力容器を形成しており、燃焼器20には燃料ノズル21、点火プラグ22が設けられている。なお、ガスタービン機関10にオイルを供給するオイルポンプ、および燃料ノズル21に燃料を供給する燃料ポンプは電動ポンプであるが、この図には示されていない。

【0010】 高周波発電機30は、ロータ31、固定子

3

フレーム32、界磁巻線フレーム33、34、カバープレート35、巻線36、鉄心37で構成されており、ガスタービン機関10のスタータを兼ねている。高周波発電機30のロータ31はガスタービン機関10側に延長されてその回転軸3となり、また、反対側に延長されて支持軸7となっている。ロータ31は高周波発電機30の両端に位置する軸3、7の部分でベアリング5、6によって回転支持されている。なお、17はベアリング6に隣接するガスタービン機関10の軸3の周囲に取り付けられたスベサである。

【0011】以上のように構成されたガスタービン発電装置では、大気圧の空気がインテーク11とシュラウド16で形成される吸気通路に導かれ、コンプレッサインペラ2とディフューザベーン13を通して高圧空気となり、ハウジングフロント12、ハウジングメイン28、ハウジングバーナ29で形成される圧力容器に入り、燃焼機20の燃料ノズル21から噴射された燃料の燃焼を助け、高温高圧の燃焼ガスとなる。この高温高圧の燃焼ガスはタービンスクローラ27で周方向に均一化され、均一化された燃焼ガスはノズルベーン25、タービンホイール1で膨張してタービンホイール1に駆動トルクを伝達し、排気ガスとなって排気ダクト23から排出される。

【0012】図2は図1における軸受5、6の少なくとも1個に採用される構成を示すものであり、例えば、軸受5の構成を詳細に示すものである。軸受5はボール51、内輪52、外輪53を有する。内輪52は回転軸7にナット8で固定されて一体で回転するようになっている。外輪53はラジアル方向がダンパハウジング80に保持され、アキシアル方向には弾性体リング90、例えば、金属性のスプリング等、と軸受リテーナ70で保持される。

【0013】軸受リテーナ70にはオイル配管71が取り付けられており、オイル配管71から供給されるオイルはオイル通路73および外輪53の円周方向に数個設けられたオイル供給孔75を通して外輪53に到り、外輪53の中央付近にオイル圧が作用するようになっている。ダンパハウジング80にはオイル通路73に連通するオイル通路82が設けられており、軸受外輪53の外周部にシールリング81によって形成される間隙54にオイルが供給されるようになっている。なお、72、83もシールリングである。

【0014】以上のように構成された軸受5では、軸受外輪53とリテーナ70の間に油膜が形成され、また、ガスタービン機関稼働時にコンプレッサインペラ1の前面と後面に作用する圧力差により回転軸7に矢印Sで示す洋行に加わるスラスト力による直接の金属接触が弾性体リング90により防止される。なお、オイル配管71から供給されるオイルは図示しないギアを介してガスタービン機関に駆動されるオイルポンプによって供給され

4

る。すなわち、回転軸7に作用するスラスト力が増加すればオイル圧も増加する。しかも、機関の回転数にかかわらず、軸受外輪53はオイル圧と弾性体リング90の軸力により保持される。

【0015】図2に示す単列深溝軸受は一般に軸方向隙間aを有する。よって、機関の運転時に回転軸7に働くスラスト力により、軸受内輪52は外輪53に対して前方に距離aだけ移動する。すなわち、回転軸7が前方に距離aだけ移動する。そして、図1のB部の拡大図である図3に示すように、回転軸7と一体のタービンホイール1のチップクリアランスCtも増加する。チップクリアランスCtが増加すれば、たとえば、図4に示すようにタービン効率 η_t が低下し、機関出力の低下、燃費の悪化を招く。

【0016】この実施例では、オイル圧と弾性体リング90の軸力で軸受外輪53を保持しているため、タービンホイール1のクリアランスは機関停止時をCtとした時、運転時はCt+aに増加するが、オイル圧で軸受外輪53とスラスト力に対抗して後方に-aだけ押すことにより機関性能に影響の大きいクリアランスの変化量を0にすることができる。

【0017】また、軸受外輪53はリテーナ70からのオイル圧と弾性体リング90による軸力で常に保持されているため、機関の回転変動にかかわらず、リテーナ70、ダンパハウジング80と接触することがない。また、スラスト力の変化に対しても油膜と弾性体リング90による減衰効果により回転軸7の振動を抑えることができる。

【0018】以上のように、本発明のガスタービン発電装置では、発電機のロータ軸の両端を軸受で支持し、一方の軸上にコンプレッサインペラ、タービンホイールを背合わせに取り付けることにより、発電機の軸受とガスタービン機関の主軸の軸受を共用することができ、装置の小型軽量化が図れる。また、本発明のガスタービン発電装置では、高速回転軸の継手が不要であり、結合部の偏心による異常振動が発生しない。更に、結合部の摩擦を防止するために潤滑を行う必要もない。

【0019】ところで、発電機出力5KW以下のガスタービン発電機は携帯用としても用途があるため、回転数を超高速、例えば10万rpmにして、小型軽量化を図る必要がある。このような場合、高速軸受けは潤滑および冷却のため、強制給油の必要があり、軸受の摩擦とオイルの粘性のために損失馬力が発生し、発電機性能に大きく影響を与える。そして、発電機出力が小さい程、出力に対する損失馬力の割合が大きい。そこで、本発明のガスタービン発電装置のように、軸受を2個にすることにより、損失馬力を最小限に抑えることができ、小型軽量化を図ることができる。

【0020】また、2個の軸受のうちの少なくとも一方を転がり軸受にし、その外輪に凹状リテーナを配し、こ

の外輪の一端に弾性部材と他端に向けてリテーナからオイルを供給するようにすることにより、潤滑に必要な装置も最小限にすることができて装置の小型軽量化が図れる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、発電機のロータ軸の軸受のみによってガスタービン発電機の主軸を回転支持することができるので、軸受数の低減が可能となり、馬力損失が最小限に抑えられる。また、2個の軸受のうちの少なくとも一方を転がり軸受にし、その外輪に凹状リテーナを配すると共に、この外輪の一端に弾性部材を設け、他端に向けてリテーナからオイルを供給するようにしたことにより、軸方向に軸が動いても、外輪の両端には弾性部材とオイルの直接作用によって制振効果がある。更に、コンプレッサインペラ、タービンホイールを背面合わせに取り付けることにより、装置の小型軽量化が図れるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガスタービン発電装置の一実施例の構成を示す断面図である。

【図2】図1のガスタービン発電装置の軸受の構成例を示す拡大断面図である。

【図3】図1のB部の部分拡大断面図である。

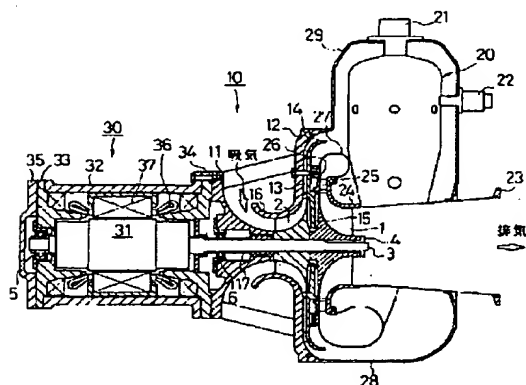
【図4】チップクリアランスCtとタービン効率 η_t との関係を示す線図である。

【符号の説明】

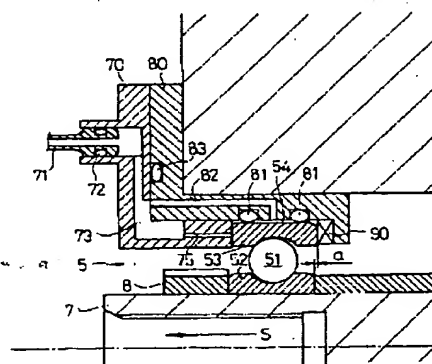
- 1…タービンホイール
- 2…コンプレッサインペラ
- 3…ロータの軸

- 5, 6…ベアリング
- 7…軸
- 10…ガスタービン機関
- 11…インテーク
- 12…ハウジングフロント
- 13…ディフューザベーン
- 14…ディフューザベーンの背板
- 15…プレートインシュレータ
- 16, 24…シュラウド
- 20…燃焼器
- 21…燃料ノズル
- 22…点火プラグ
- 23…排気ダクト
- 25…ノズルベーン
- 27…タービンスクロール
- 30…高周波発電機
- 31…ロータ
- 51…ボール
- 52…軸受内輪
- 53…軸受外輪
- 54…間隙
- 70…軸受リテーナ
- 71…オイル配管
- 72, 81, 83…シールリング
- 73, 82…オイル通路
- 75…オイル供給孔
- 80…ダンパハウジング
- 90…弾性体リング

【図1】



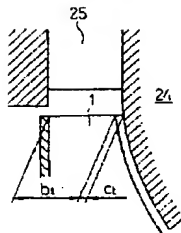
【図2】



(5)

特開平6-173714

【図3】



【図4】

